

2024 秋《计算机硬件基础》

作业 07_高速缓存

1、 某计算机的存储系统由 Cache 和主存组成。若所访问的字在 Cache 中，则存取它需要 10ns；将所访问的字从主存装入 Cache 需要 50ns。假定 Cache 的命中率为 0.9，计算该存储系统访问一个字的平均存取时间。

答：平均存取时间： $0.9 * 10 + 0.1 * (50 + 10) = 15\text{ns}$

2、 假设一 4 路组相联 Cache，数据存储空间大小为 64KB，块大小为 16 字节，主存地址 32 位，主存一个字包含 4 个字节，Cache 采用写回策略，每个数据块包括 1 位有效位，Cache 每个字用 1 位脏位来表示是否被修改。

(1)CPU 如何解释主存地址（主存地址格式）

(2)计算实现该 Cache 所需总存储容量

答：

(1)

Tag 14 - 31	Set 4 - 13	Offset 0 - 3
-------------	------------	--------------

(2)

总存储容量 = $2^{12} * (1 + 4 + 16 * 8 + 18) = 75.5\text{kb}$

3、考虑一个 Cache，其存取时间为 2ns，行大小为 64 字节，命中率 $H=0.95$ 。主存使用块传送方式，第一个字（4 字节）存取时间为 50ns，其后每个字存取时间为 5ns。

(1)、出现一次 Cache 缺失的存取时间是多少？假设此时 Cache 等待，直到该行从主存传送到 Cache，然后再从 Cache 读取。

(2)、假设行大小增大到 128 字节，命中率提升到 0.97，是否会降低平均存取时间。

答：

(1) 出现一次 cache 缺失的存取时间： $50 + 5 * 15 + 2 = 127\text{ns}$

(2) 原平均存储： $0.95 * 2 + 0.05 * 127 = 8.25\text{ns}$

改平均存储： $0.97 * 2 + 0.03 * (50 + 31 * 5 + 2) = 8.15\text{ns}$

成功降低了平均存取时间

